

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE DRIVING METHOD

Publication number: JP8305323

Publication date: 1996-11-22

Inventor: IKEDA MAKIKO; FURUHASHI TSUTOMU; TAKITA ISAO; IKEGAMI YASUO

Applicant: HITACHI LTD; HITACHI VIDEO IND INF SYST INC

Classification:

- international: G02F1/133; G09G3/36; G09G3/36; G02F1/13;
G09G3/36; G09G3/36; (IPC1-7): G09G3/36; G02F1/133

- European:

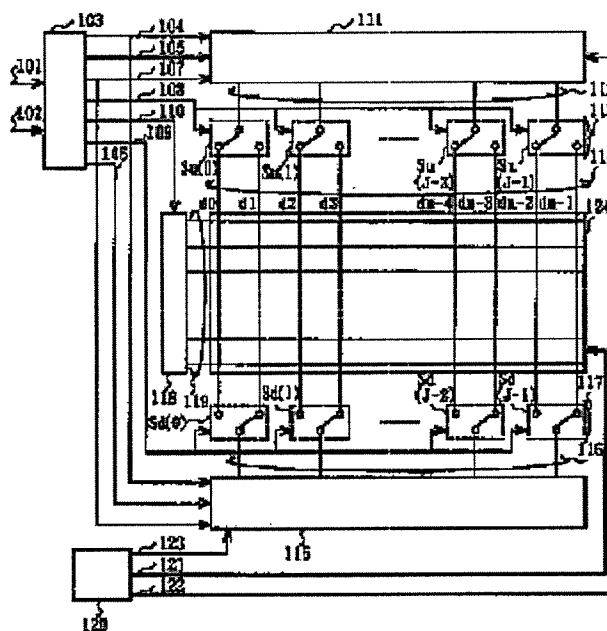
Application number: JP19950112811 19950511

Priority number(s): JP19950112811 19950511

Report a data error here

Abstract of JP8305323

PURPOSE: To reduce the cost and to heighten picture quality by performing AC drive even in a low breakdown strength data driver capable of simultaneously driving positive and negative liquid crystal drive voltages for voltages applied to counter electrodes of a liquid crystal panel and always applying the positive and negative liquid crystal drive voltages for the common counter electrodes of the liquid crystal panel. **CONSTITUTION:** The display data corresponding to drain lines 114 selected by upper side, lower side switch groups 113, 117 are fetched to upper side, lower side data drivers 111, 115 with upper side, lower side switch control signals 108, 109, and are converted into correspondent gradation voltages, and are outputted to the common counter electrodes Vcom respectively as the positive, negative liquid crystal drive voltages, and the AC drive is performed by switching the drain lines outputting the liquid crystal drive voltages outputted from the upper, lower data drivers 111, 115 by the switch groups 113, 117.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-305323

(43) 公開日 平成8年(1996)11月22日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 3/36			G 0 9 G 3/36	
G 0 2 F 1/133	5 3 0		G 0 2 F 1/133	5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平7-112811

(22) 出願日 平成7年(1995)5月11日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233136

株式会社日立画像情報システム

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地

(72) 発明者 池田 牧子

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地株式

会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 古橋 勉

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地株式

会社日立製作所システム開発研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

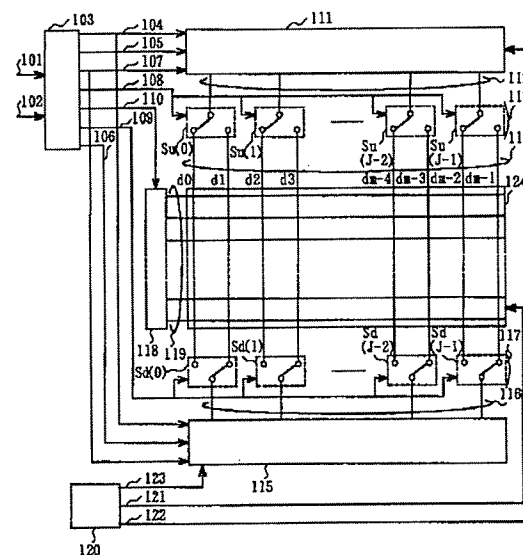
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の駆動回路

(57) 【要約】

【構成】 上側、下側データドライバ111、115に上側、下側スイッチ制御信号108、109により、上側、下側スイッチ群113、117で選択されているドレイン線114に対応する表示データを取り込んで、対応する階調電圧に変換し、各々共通対向電極電圧Vcomに対し正、負極性の液晶駆動電圧として出力し、スイッチ群113、117で上側、下側データドライバ111、115から出力する液晶駆動電圧を出力するドレイン線を切り換えて交流駆動を行う。

【効果】 液晶パネルの対向電極に印加する電圧に対して正極性、負極性の液晶駆動電圧を同時に駆動できる低耐圧データドライバでも、交流駆動を行え、液晶パネルに、共通対向電極電圧に対し、常に正極性と負極性の液晶駆動電圧を印加できて低価格化、高画質化を図れる。

図1



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】マトリックス状に配列した画素部を有する液晶パネルと、上記液晶パネルに対応する表示データを順次取り込み、画素配列に対応し、表示データに対応した電圧を生成する複数のデータドライバと、上記表示データに対応した電圧を印加するK本の走査線を順次選択し、選択した走査線に対応した電圧を出力する走査回路とで構成する液晶表示装置において、上記液晶パネルは、一方の基盤上に、全画素で共通の共通対向電極が設けられ、他方の基盤上に、上記データドライバから出力される上記表示データに対応した電圧を印加するM本の電圧線と、上記走査線の交点に画素電極が設けられ、上記電圧線は、上記液晶パネルの上下から引き出され、上記データドライバは、上記液晶パネルの上下に設置し、上記液晶パネルと、上記データドライバとの間に、上記表示データに対応した電圧を印加する上記電圧線を選択する、データドライバの出力端子数に対応した個数のスイッチから成るスイッチを設けたことを特徴とする液晶表示装置の駆動回路。

【請求項2】請求項1において、上記液晶パネルの上方に設けた上側データドライバは、上記共通対向電極に印加される共通対向電極電圧に対し、正極性のハイレベル基準電圧と、ロウレベル基準電圧と、階調数に従った階調電圧が供給され、上記上側データドライバと、液晶パネルの間に設けられた上側スイッチ群で選択する上記電圧線に対応した表示データを取り込んで、表示データに対応した、共通対向電極電圧に対し正極性の電圧を生成し、上記上側スイッチ群で選択する電圧線に出力し、上記液晶パネルの下方に設けた下側データドライバは、上記共通対向電極に印加される共通対向電極電圧に対し、負極性のハイレベル基準電圧と、ロウレベル基準電圧と、階調数に従った階調電圧が供給され、上記下側データドライバと、液晶パネルの間に設けられた下側スイッチ群で選択する上記電圧線に対応した表示データを取り込んで、表示データに対応した、共通対向電極電圧に対し負極性の電圧を生成し、上記下側スイッチ群で選択する電圧線に出力し、上記上側及び下側スイッチ群は、一定周期で選択する上記電圧線を交互に切り換えることで交流駆動を行う液晶表示装置の駆動回路。

【請求項3】請求項1において、上記表示データを、上記液晶パネルの画素配列に対応した表示データに変換し、上記上側及び下側スイッチ群を制御する制御信号と、上記上側及び下側データドライバの制御信号と、上記走査回路の制御信号を生成する回路を設けた液晶表示装置の駆動回路。

【請求項4】請求項1において、上記データドライバの出力端子数が上記電圧線の2p分の1 ($p=1 \sim M/4$) であり、上記電圧線は、2p本毎に、上記上側及び下側スイッチ群を構成する各スイッチに接続し、上記上側スイッチ群を構成する各スイッチは、接続する上記2

2

p本の電圧線のうち、始めのp本の電圧線を選択している場合は、上記下側スイッチ群は、残りのp本の電圧線を選択し、上記上側スイッチ群が接続する上記2p本の電圧線のうち、最後のp本の電圧線を選択している場合は、上記下側スイッチ群は、始めのp本の電圧線を選択する液晶表示装置の駆動回路。

【請求項5】請求項1、2、3または4において、上記スイッチ群を、上記液晶パネルの製造時に、液晶パネルの基盤上に同時に生成する液晶表示装置の駆動回路。

【請求項6】請求項1、2、3または4において、上記スイッチ群を、上記データドライバに内蔵し、1チップとする液晶表示装置の駆動回路。

【請求項7】請求項1、2、3または4において、上記データドライバは、供給される上記ハイレベル電源電圧及びロウレベル電源電圧から、階調数に従った階調電圧を生成する液晶表示装置の駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は液晶表示装置の駆動回路に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の液晶表示装置の構成及び駆動方法に関して、フラットパネルディスプレイ1991、「TFTカラー液晶ディスプレイの多色化技術、4096色から26万色へ」（1990年11月26日、日経PB社出版、P173からP180記載）の高耐圧データドライバを用いた方式や、特開昭57-49995号公報「液晶駆動回路」（セイコーエプソン社）記載の低耐圧データドライバを用い、共通対向電極電圧を交流化する方式が公知な技術として知られている。

【0003】始めに、高耐圧データドライバを用いた方式について図10から図13を用いて説明する。

【0004】図10は、高耐圧データドライバを用いた、従来の液晶表示装置の構成図である。

【0005】図10で、1001はパーソナルコンピュータ（以下、PCと略す）等から表示データを転送するデータバスであり、1002は表示制御信号であるドットクロック、水平同期信号、垂直同期信号を転送する信号バスである。1003は液晶コントローラであり、1004は、液晶コントローラ1003でデータドライバのインターフェイスに対応するよう変換された、液晶表示データを転送するデータバスである。1005、1006は各々上側ラッチクロック、下側ラッチクロックであり、1007は水平周期毎に有効となるシフトクロックである。1008は液晶コントローラ1003で生成した走査ドライバ制御信号であるFLMクロック及び走査クロックを転送する信号バスである。1009は液晶コントローラ1003で生成した交流化信号である。1010は高耐圧の上側データドライバであり、液晶表示データを液晶駆動電圧に変換する。1011は偶数番目

3

のドレイン線 d_{2N} ($N=0 \sim (m-2)/2$) であり、上側データドライバ1010に接続している。1012は高耐圧の下側データドライバであり、1013は奇数番目のドレイン線 $d_{(2N+1)}$ ($N=0 \sim (m-2)/2$) であり、下側データドライバ1012に接続している。1014は走査ドライバであり、1015は走査線であり、走査ドライバ1014によって選択され、有効になった走査線（以下、ラインと呼ぶ）に表示が行われる。1016は電源回路であり、1017は一定電圧である共通対向電極電圧 V_{com} である。1018は、上側データドライバ1010に、一定電圧であるハイレベル電源電圧 V_{dd} 及びロウレベル電源電圧 V_{ss} と、交流化信号1009に従った交流電圧である階調電圧 $V_0(u)$ から $V_n(u)$ ($n=1, 2, \dots$) を転送する電圧線である。本従来例では、階調数を $(n+1)$ とする。1019は、下側データドライバ1012に、ハイレベル電源電圧 V_{dd} 及びロウレベル電源電圧 V_{ss} と、交流化信号1009に従った交流電圧である階調電圧 $V_0(d)$ から $V_n(d)$ を転送する電圧線である。階調電圧 $V_u(0)$ 及び $V_d(0)$ は、最大輝度（白）の表示を行う電圧であり、 $V_u(n)$ 及び $V_d(n)$ は、最小輝度（黒）の表示を行う電圧であり、この間の階調電圧 $V_u(1)$ 及び $V_d(1)$ から $V_u(n-1)$ 及び $V_d(n-1)$ は、白と黒の間の階調を表示する。1020は液晶パネルであり、解像度は K ライン $\times M$ ドットである。したがって、ドレイン線1011、1013は合わせて M 本であり、走査線1015は K 本である。

【0006】本従来例では、液晶パネル1020の上下に上側及び下側データドライバ1010、1012を配置する構成になっている。また、液晶パネル1020には、一方のガラス基盤上にパネル全体で共通である共通対向電極が形成され、対向するもう一方のガラス基盤上の、ドレイン線1011、1013と、走査線1015との交点に画素電極が形成されている（図示せず）。画素電極にはドレイン線1011、1013から液晶駆動電圧が印加され、共通対向電極に印加される共通対向電極電圧との差電圧が電極間の液晶に印加され、表示が行われる。尚、本従来例で用いる高耐圧データドライバは、共通対向電極電圧に対して、画素電極に印加する電圧として、正極性と負極性の最大輝度（白表示）と最小輝度（黒表示）を得る液晶駆動電圧が生成できる耐圧を有するデータドライバである。

【0007】図11は、本従来例の液晶表示装置の動作タイミングチャートである。D0からD(m-1)は、1ライン分のM個の表示データである。

【0008】図12は、データドライバ1010、1012に供給する電源電圧及び階調電圧のタイミングチャートである。図中 V_g はグラウンドレベルの電位である。

【0009】図13は、全面黒表示（階調電圧 $V_n(u)$ 及び $V_n(d)$ ）を行った場合に、偶数ドレイン

4

線 d_{2N} と奇数ドレイン線 $d_{(2N+1)}$ ($N=0 \sim (m-1)$) に供給される液晶駆動電圧のタイミングチャートである。

【0010】始めに、図10を用いて本従来例の液晶表示装置の動作を説明する。

【0011】PC等からデータバス1001を介して転送される表示データは、液晶コントローラ1003で、データドライバ1010、1012のインターフェイスに対応した液晶表示データに変換され、データバス1004に出力される。液晶コントローラ1003では、信号バス1002を介して転送される、表示データに対応したドットクロック及び水平同期信号から、データドライバ1010、1012にデータを取り込む上側及び下側ラッチクロック1005、1006と、1水平周期毎に有効になるシフトクロック1007を生成する。変換された液晶表示データは、上側及び下側ラッチクロック1005、1006に従って、上側データドライバ1010、下側データドライバ1012に取り込まれる。1ライン分に表示データが取り込まれ、シフトクロック1007が有効になると、1ライン分の表示データは同時に対応した階調電圧に変換され、液晶駆動電圧として、各々データ線1011、1013へ出力される。液晶駆動電圧は、走査ドライバ1014によって選択され、有効になっているラインに接続する画素に印加され、1ライン分の表示が行われる。走査ドライバ1014では、液晶コントローラ1003で生成された1フレーム周期のFLMクロックが有効になると、先頭のラインを選択し、以降は走査クロックに従って、順次第Kラインまで選択し、1画面分の表示を行う。1画面分の表示が終了すると、再びFLMクロックが有効となり、次のフレームの表示を行う。

【0012】次に、図11を用いてデータドライバ1010、1012の動作を詳細に説明する。

【0013】上側データドライバ1010には、偶数番目のドレイン線 d_{2N} が接続されている。したがって、上側ラッチクロック1005は、図11に示すように、ドレイン線 d_{2N} に対応する偶数番目の偶数表示データ D_{2N} ($N=0 \sim (m-2)/2$) を上側データドライバ1010に取り込むよう生成される。上側データドライバ1010に、1ライン分の偶数表示データ D_{2N} が取り込まれると、シフトクロック1007が有効になり、取り込まれた表示データは、1ライン分同時に液晶駆動電圧に変換され、第kラインデータ ($k=1 \sim K$) として出力される。これに対し、下側データドライバ1012には、奇数番目のドレイン線 $d_{(2N+1)}$ ($N=0 \sim (m-2)/2$) が接続されている。したがって、下側ラッチクロック1006は、ドレイン線 $d_{(2N+1)}$ に対応する奇数番目の奇数表示データ $D_{(2N+1)}$ を下側データドライバ1012に取り込むように生成される。下側データドライバ1012に1ライン分の奇数表示データ $D_{(2N+1)}$ が

取り込まれると、シフトクロック1007が有効になり、上側データドライバ1010と同様に、取り込まれた表示データは、1ライン分同時に液晶駆動電圧に変換され、第kラインデータ(k=1~K)として出力される。このように、上側データドライバ1010からは、常に偶数番目のドレイン線d2Nに、偶数表示データD2Nに対応する液晶駆動電圧が出力され、下側データドライバ1012からは、常に奇数番目のドレイン線d(2N+1)に、奇数表示データD(2N+1)に対応する液晶駆動電圧が出力されることになる。

【0014】次に、液晶パネル1020に全面黒表示を行う場合、データドライバ1010、1012の出力する液晶駆動電圧について、図12及び図13を用いて説明する。

【0015】液晶パネルには、液晶駆動電圧として、対向電極電圧Vcomに対して一定極性である直流電圧を印加すると、液晶が劣化する問題があるので、Vcomに対して正極性、負極性の液晶駆動電圧を一定周期で切り換えて印加する、交流駆動を行う必要がある。本従来例では、高耐圧データドライバを用いているため、データドライバの耐圧の範囲内(電源電圧VddVss間の電位)で、Vcomに対して正極製、負極性に交流化した階調電圧を供給することができる。したがって、図12に示すように、例えば、1フレーム周期である交流化信号1009に従って階調電圧を交流化し、データドライバ1010、1012には、階調電圧の極性が逆極性になるよう供給する。

【0016】この場合に全面黒表示を行うと、図13に示すように、偶数番目のドレイン線d2Nには、始めのフレームで、液晶駆動電圧としてVcomに対し正極性である階調電圧Vn(u)が印加されると、次のフレームでは、負極性の階調電圧Vn(u)が印加される。これに対し、奇数番目のドレイン線d(2N+1)には、液晶駆動電圧として、始めのフレームではVcomに対し負極性である階調電圧Vn(d)が印加され、次のフレームでは正極性の階調電圧Vn(d)が印加される。このように、ドレイン線1011、1013には、1フレーム毎に、正極性と負極性の液晶駆動電圧が交互に印加されることになる。

【0017】このように、高耐圧データドライバを用いた方式では、共通対向電極電圧に対して、正極性、負極性に交流化した階調電圧を供給することで、交流駆動を行っている。また、上側データドライバ1010と下側データドライバ1012から、互いに逆極性になるよう液晶駆動電圧を出力するため、隣合うドレイン線毎に逆極性の電圧が印加されるので、液晶パネル1020に1ライン分の全面素には、正極性と負極性の液晶駆動電圧が同等に印加されている。

【0018】次に、低耐圧データドライバを用い、共通対向電極電圧を交流化する方式について、図10、図1

1及び、図14、図15を用いて説明する。

【0019】本方式では、図10に記載する構成図のうち、以下の構成のみが異なっており、その他の構成は同様である。

【0020】1010、1011は各々液晶パネル1020の上下に設置した低耐圧の上側及び下側データドライバであり、1016は電源回路であり、低耐圧データドライバのハイレベル電源電圧Vdd、ロウレベル電源電圧Vss及び、交流電圧である共通対向電極電圧Vcom、階調電圧V0からVn(n=1、2、...)を生成する。本従来例では、階調数は(n+1)であり、階調電圧V0は最大輝度(白)を表示する電圧であり、Vnは最小輝度(黒)を表示する電圧である。1017は交流電圧であるVcomを転送する電圧線であり、1018、1019は各々上側データドライバ1010、下側データドライバ1012に電源電圧Vdd、Vss及び、交流電圧である階調電圧V0からVn(n=1、2、...)を転送する電圧線である。

【0021】本方式で用いる低耐圧データドライバは、画素電極に供給する電圧として、共通対向電極電圧に対して正極性および負極性の最大輝度(白)と最小輝度(黒)を得る液晶駆動電圧を生成できる耐圧を持たないが、どちらか一方の極性の最大輝度(白)と最小輝度(黒)を得る液晶駆動電圧が生成できる耐圧を持つドライバである。

【0022】図14はデータドライバ1010、1012に供給する電源電圧及び階調電圧のタイミングチャートである。図中Vgはグラウンドレベルの電位である。

【0023】図15は、全面黒表示(階調電圧Vn)を行った場合に、ドレイン線1011、1013に供給される液晶駆動電圧のタイミングチャートである。

【0024】本従来例の液晶表示装置の動作は、高耐圧データドライバを用いた方式データドライバ1010及び1012の動作、電源回路の構成及び動作のみが異なっており、その他の動作は第1の従来例と同様である。そこで、図11、図14、図15を用いて低耐圧のデータドライバ1010、1012及び電源回路1016の動作を説明する。

【0025】データドライバ1010、1012の動作のうち、表示データの取り込み動作及び、液晶駆動電圧の出力タイミングは、図11に示すように、第1の従来例と同様である。

【0026】データドライバ1010、1012には、データドライバの耐圧内で階調電圧を供給する必要があり、また、データドライバ1010、1012は交流駆動を行うために、共通対向電極電圧Vcomに対し、正極性、負極性に交流化した液晶駆動電圧を生成する必要がある。そこで、図14に示すように、電源回路1016は、共通対向電極に、交流化信号1009により交流化したVcomを供給する。データドライバ1010、

1012に供給する階調電圧は、Vcomがハイレベルの場合は、負極性、ロウレベルの場合は、正極性になるように交流する。このように、Vcom、階調電圧を交流化することで、データドライバの耐圧の範囲内（ハイレベル電源電圧Vddとロウレベル電源電圧Vssの間の電位）で、Vcomに対して正極性及び負極性の、最大輝度（白）、最小輝度（黒）を得られる階調電圧V0からNnをデータドライバ1010、1012に供給することができる。

【0027】ここで、交流周期を1フレーム周期とし、液晶パネル1020に全面黒表示を行った場合について、図15を用いて説明する。

【0028】上側データドライバ1010、下側データドライバ1012には、図14に示すように、1フレーム毎にVcomに対して交流化した階調電圧が与えられている。したがって、ドレイン線1011、1013には、始めのフレームで、データドライバ1010、1012から、Vcomに対し正極性の階調電圧Vnが、液晶駆動電圧として出力されると、次のフレームでは、負極性の階調電圧Vnが、液晶駆動電圧として出力されることになる。このように、1フレーム毎に、上側、下側ドライバから供給される液晶駆動電圧の極性が切り替わるので、交流駆動が行われていることになる。

【0029】このように、低耐圧データドライバを用いる本方式では、共通対向電極電圧を交流化することで、データドライバの耐圧内で、共通対向電極電圧に対して正極性及び負極性の階調電圧供給でき、1フレーム毎に出力する液晶駆動電圧の極性が切り換えることができるので、交流駆動を行うことができる。

【0030】また、本方式では、高耐圧データドライバを用いる方式と異なり、上側、下側データドライバ1010、1012からは同極性の液晶駆動電圧が出力されるので、ドレイン線に印加される電圧は、液晶パネル1020全体で常に同極性になっている。

【0031】

【発明が解決しようとする課題】高耐圧データドライバでは、駆動電圧が高いため、使用するLSIのプロセスは、高耐圧プロセスとなる。高耐圧プロセスでは、LSIを構成する素子の最小寸法が、低耐圧プロセスの最小寸法に対して3倍から5倍となっている。出力電圧を除く機能、特性が同一である回路を各プロセスで構成した場合、高耐圧プロセスで構成した回路面積は、低耐圧プロセスで構成した回路面積の約2乗倍となる。LSIの価格はチップサイズに比例することから、高耐圧プロセスで構成するデータドライバの価格は、低耐圧プロセスを使用した場合に比べて高価格になる。したがって、高耐圧データドライバを使用する従来の方式では、データドライバが高価格であり、液晶駆動装置の低価格化が図れないといった課題がある。

【0032】また、液晶パネルには、パネル全体で、正

極性と負極性の液晶駆動電圧を同等に印加しないと、表示する図形の上下左右の表示輝度が変化する画質劣化が生じる。低耐圧データドライバを用い、共通対向電極電圧を交流化する方式では、液晶パネルの上側、下側データドライバからは、常に正極性又は負極性のどちらか一方の液晶駆動電圧が出力されているため、液晶パネル全体に、常に同極性の液晶駆動電圧のみが印加されることになる。したがって、液晶パネルに印加される液晶駆動電圧の極性が偏るため、前述した画質劣化が生じる課題がある。

【0033】本発明の目的は、低価格な低耐圧データドライバを用い、共通対向電極電圧を交流化することなく液晶パネルを交流駆動し、かつ、画質劣化を防ぐため、液晶パネル全体に、正極性と負極性の液晶駆動電圧を同等に印加できる液晶表示装置の駆動方法を提供することにある。

【0034】

【課題を解決するための手段】本発明の目的を達成するために、本発明は液晶パネルはマトリクス状に構成した複数の画素部で構成し、画素部はスイッチ素子と画素電極とで構成し、液晶パネルの画素電極の形成されていない一方のガラス基盤上には、全画素で共通である共通対向電極を構成し、電極間に挟持される液晶は、共通対向電極に印加する電圧と、画素電極に印加する電圧の差である印加電圧値により光の透過量を制御して表示輝度を制御する構成とし、各画素電極に印加する電圧を転送するドレイン線は、液晶パネルの上下に引き出す。低耐圧データドライバは、液晶パネルの上下に設置し、表示データを対応した階調電圧に変換し、液晶駆動電圧として出力端子に出力する。上側データドライバには、液晶パネルの共通対向電極電圧に対し、正極性で、一定電圧であるデータドライバの電源電圧及び階調電圧を電源回路から供給し、下側データドライバには、液晶パネルの共通対向電極電圧に対し、負極性で、一定電圧であるデータドライバの電源電圧及び階調電圧を電源回路から供給する。上側、下側データドライバの出力端子は、上下のデータドライバと液晶パネルの間に構成された上側、下側スイッチ群を構成する各J個のスイッチに、各々1本又は複数本毎に接続され、液晶パネルのドレイン線は、液晶パネルの上下で、上側、下側スイッチ群を構成する各スイッチに、接続されているデータドライバの出力端子の2倍の本数毎に接続されている。上側、下側スイッチ群は、一定周期でスイッチ群に接続されているドレイン線の右半分、左半分を交互に選択し、液晶駆動電圧を選択したドレイン線に出力するように構成する。

【0035】また、上側データドライバ、下側データドライバには、上側スイッチ群と下側スイッチ群が各々選択しているドレイン線に対応した表示データが取り込まれるように構成する。

【0036】

【作用】本発明は、低耐圧データドライバが、液晶パネルの共通対向電極に印加する共通対向電極電圧に対して、正極性、負極性の液晶駆動電圧を同時に駆動できる耐圧がなくても、液晶パネルの上側と下側に設置したデータドライバに、共通対向電極電圧に対し、各々常に正極性、負極性の一定電圧である電源電圧と階調電圧を供給し、上側及び下側データドライバと液晶パネルの間に構成したスイッチ群で、上側データドライバから出力された液晶駆動電圧と、下側データドライバから出力された液晶駆動電圧を出力するドレイン線を、一定周期で切り換えることで、液晶パネルを交流駆動することが可能となる。更に、上側及び下側データドライバからは、常に逆極性の液晶駆動電圧が出力されており、隣合うドレイン線毎、又は複数本のドレイン線毎に逆極性の液晶駆動電圧が印加されるので、表示画質が劣化せず、良好な表示を得ることができる。

【0037】

【実施例】本発明の実施例について、図1から図4を用いて説明する。

【0038】図1は、本発明の液晶表示装置のブロック図である。

【0039】図1において、101はPC等から表示データを転送するデータバスであり、102は表示制御信号の、ドットクロック、水平同期信号、垂直同期信号を転送する信号バスであり、103は液晶コントローラである。104はデータバスであり、液晶コントローラ103で表示データから変換された、液晶表示データを転送する。105、106は、各々液晶コントローラ103で生成された上側ラッチクロック、下側ラッチクロックであり、107は、液晶コントローラ103で生成されたシフトクロックであり、1水平周期毎に有効となる。108、109は、各々液晶コントローラ103で生成された上側スイッチ制御信号、下側スイッチ制御信号であり、一定周期で'H'レベルと'L'レベルが切り換えられる。110は信号バスであり、液晶コントローラ103で生成された、1フレーム毎に有効になるFLMクロックと、シフトクロック107に同期した信号である走査クロックを転送する。111は液晶パネルの上側に設置されている上側データドライバであり、取り込んだ液晶表示データに対応する階調電圧に変換し、液晶駆動電圧として出力する。112は上側データドライバ111の出力端子であり、113はJ個のスイッチSu(0)からSu(J-1)で構成する上側スイッチ群であり、出力端子112は各スイッチSu(0)からSu(J-1)に接続される。114はd0からd(m-1)までのM本のドレイン線であり、ドレイン線d0、d1は液晶パネルの上側でスイッチSu(0)に接続している。同様に、d2、d3からd(m-2)、d(m-1)の全てのドレイン線は、各々スイッチSu(1)からSu(J-1)に接続している。このことから、必要なスイッチ

数Jは、 $M/2$ 個となる。115は下側データドライバであり、取り込んだ液晶表示データに対応する階調電圧に変換し、液晶駆動電圧として出力する。116は下側データドライバ115の出力端子であり、117はJ個のスイッチSd(0)からSd(J-1)で構成する下側スイッチ群であり、出力端子115は各スイッチSd(0)からSd(J-1)に接続される。ドレイン線114は、上側スイッチ群113と同様に液晶パネルの下側で下側スイッチ群117に接続している。118は走査ドライバであり、119は走査線(以下、ラインと呼ぶ)であり、走査ドライバ118は走査線119を順次選択し、表示を行うラインを有効にする。120は電源回路であり、121は共通対向電極電圧Vcomを転送する電圧線である。122は電源回路120から供給される上側データドライバ111のハイレベル電源電圧Vdd(u)、ロウレベル電源電圧Vss(u)、階調電圧V0(u)からVn(u)を転送する電圧線である。123は電源回路120から供給される下側データドライバ115のハイレベル電源電圧Vdd(d)、ロウレベル電源電圧Vss(d)、階調電圧V0(d)からVn(d)を転送する電圧線である。本実施例では、階調数は(n+1)であり、データドライバ111、115からV0(u)、V0(d)が出力されている場合は最大輝度(白)、Vn(u)、Vn(d)が出力されている場合は最小輝度(黒)を表示する。124は液晶パネルであり、解像度は(Kライン×Mドット)である。液晶パネル124は、一方のガラス基盤上に、データ線114と走査線119の交点に画素電極が構成されており(図示せず)、他方のガラス基盤上に形成された、全画素で共通である共通対向電極に印加されるVcomと、画素電極に印加される液晶駆動電圧との差電圧が画素間の液晶に印加され、表示が行われる。尚、本実施例では、液晶パネル124の上下に、上側データドライバ111、下側データドライバ115を設置する構成とする。

【0040】図2は本実施例の液晶表示装置の動作タイミングチャートである。D0からD(m-1)は、各々ドレイン線d0からd(m-1)に対応するM個の表示データである。また、図中(A)は、上側スイッチ制御信号108が'H'レベル、下側スイッチ信号109が'L'レベルの場合、(B)は上側スイッチ制御信号108が'L'レベル、下側スイッチ制御信号109が'H'レベルの場合のタイミングチャートである。

【0041】図3は、電源回路120からデータドライバ111、116に供給される電源電圧及び階調電圧の電位図である。図中Vgは、グラウンドレベルの電位である。

【0042】図4は、液晶パネル124に全面黒表示を行った場合に、偶数番目のドレイン線d2N(d0、d2、...d(m-2))と奇数番目のドレイン線d(2N+1)(d1、d3、...d(m-1))に転送される液晶駆動電圧のタイ

ミングチャートである。

【0043】始めに、図1を用いて本実施例の液晶表示装置の動作を説明する。

【0044】データバス101を介して液晶コントローラ103に転送された表示データは、データドライバ111、115のインターフェイスに対応した液晶表示データに変換されて、データバス104に出力される。同時に、液晶コントローラ103では、信号橋102を介して転送される、表示データに同期したドットクロック、1水平周期である水平同期信号、1フレーム周期である垂直同期信号から、上側データドライバ111、下側データドライバ115に液晶表示データを取り込む上側ラッチクロック105、下側ラッチクロック106及び、1水平周期毎に有効となるシフトクロック、107上側及び下側スイッチ制御信号108及び109を生成する。スイッチ制御信号108及び109は、'H'レベルと'L'レベルが互いに逆相である信号であり、'H'レベルの場合、液晶パネル124の偶数ドレイン線d2Nを選択し、'L'レベルの場合、液晶パネル124の奇数ドレイン線d2N+1を選択する。

【0045】データバス104を介して上側データドライバ111に転送された液晶表示データは、上側ラッチクロック105に従って取り込まれ、1ライン分の表示データが取り込まれ、シフトクロック107が有効になると、表示データに対応した階調電圧に変換されて、液晶駆動電圧として、出力端子112へ出力される。同様に、下側データドライバ115には、下側ラッチクロック106に従って表示データが取り込まれ、液晶駆動電圧に変換されて出力端子116に出力される。上側及び下側データドライバ111、115から出力された液晶表示電圧は、各々上側スイッチ群113及び下側スイッチ群117の選択するドレイン線114に出力される。

【0046】出力された液晶駆動電圧は、走査ドライバ118により選択され、有効になっているラインに接続する画素に印加され、表示が行われる。走査ドライバ118は、信号線106を介して転送されるFLMクロックが有効になると、液晶パネル124の先頭ライン(第1ライン)を選択し、シフトクロック107に同期した走査クロックに従って、順次第Kラインまで選択し、1画面分の表示を行う。第Kラインまで選択されると、再びFLMクロックが有効になり、次のフレームの表示が同様にされる。

【0047】ここで、液晶コントローラ103及びデータドライバ111、116の動作を、図2から図4を用いて詳細に説明する。尚、本実施例では、スイッチ制御信号108、109の切り換え周期を1フレーム周期とする。

【0048】図2に示すように、スイッチ制御信号108、109は、1フレーム毎に'H'レベルと'L'レベルが、互いに反対のレベルになるように切り替わる信

号である。図2(A)に示すように、上側スイッチ制御信号108が'H'レベルの場合、上側スイッチ群113の各スイッチSu(0)からSu(J-1)は、偶数ドレイン線d2Nを選択している。したがって、上側ラッチクロック105は、上側データドライバ111に、偶数ドレイン線d2Nに対応する偶数データD0、D2、...Dm-2を取り込むように生成される。この時、下側スイッチ制御信号109は'L'レベルになっているので、下側スイッチ群117の各スイッチSd(0)からSd(J-1)は奇数ドレイン線d2N+1を選択している。したがって、下側ラッチクロック106は、下側データドライバ115に、奇数ドレイン線d2N+1に対応する奇数データD1、D3、...D(m-1)を取り込むように生成される。上側データドライバ111に、1ライン分の偶数データD0、D2、...D(m-2)が取り込まれると、シフトクロック107が有効となり、1ライン分の表示データが同時に対応する階調電圧に変換され、液晶駆動電圧(第1から第Kライン出力)として出力され、スイッチ群113の選択している偶数ドレイン線d2Nに供給される。同様に、下側データドライバ115に取り込まれた1ライン分の奇数データD1、D3、...D(m-1)は対応する階調電圧に変換され、液晶駆動電圧(第1から第Kライン出力)として出力され、スイッチ群117の選択している奇数ドレイン線d(2N+1)に供給される。

【0049】次のフレームでは、図2(B)に示すように、上側スイッチ制御信号108は'L'レベル、下側スイッチ制御信号109は'H'レベルとなる。この場合は、上側スイッチ群113の各スイッチSu(0)からSu(J-1)は、奇数ドレイン線d(2N+1)を選択している。したがって、上側ラッチクロック105は、上側データドライバ111に、奇数ドレイン線d(2N+1)に対応する奇数データD1、D3、...D(m-1)を取り込むように生成される。この場合、シフトクロック107に従って、1ライン分の奇数データに対応する液晶駆動電圧が出力され、スイッチ群113の選択している奇数ドレイン線d(2N+1)に供給される。同様に、下側ラッチクロック106は、下側データドライバ115に、偶数ドレイン線d2Nに対応する偶数データD0、D2、...D(m-2)を取り込むように生成され、1ライン分の偶数データに対応する液晶駆動電圧が出力され、スイッチ群117の選択している偶数ドレイン線d2Nに供給される。

【0050】ここで、上側データドライバ111には、図3に示すように、共通対向電極電圧Vcomに対し、常に正極性の一定電圧であるハイレベル電源電圧Vdd(u)、ロウレベル電源電圧Vss(u)、階調電圧V0(u)からVn(u)が供給されている。したがって、上側データドライバ111からは、Vcomに対し、常に正極性の液晶駆動電圧が出力される。これに対し、下側データドライバ115には、Vcomに対し、常に負極性の一

定電圧であるハイレベル電源電圧 $V_{dd}(d)$ 、ロウレベル電源電圧 $V_{ss}(d)$ 、階調電圧 $V_0(d)$ から $V_n(d)$ が供給されている。したがって、下側データドライバ115からは、 V_{com} に対し、常に負極性の液晶駆動電圧が出力される。

【0051】次に、例えば液晶パネル124に、選択される階調電圧が $V_n(u)$ 及び $V_n(d)$ である全面黒表示を行った場合に、ドレイン線114に出力される液晶駆動電圧について図4を用いて説明する。

【0052】上側スイッチ群114は、上側スイッチ制御信号108が'H'レベルの場合は、偶数ドレイン線 d_{2N} を選択している。したがって、図4に示すように、偶数ドレイン線 d_{2N} に出力される液晶駆動電圧は、 V_{com} に対して正極性である $V_n(u)$ となる。このとき、下側スイッチ制御信号109は'L'レベルなので、下側スイッチ群117は奇数ドレイン線 $d_{(2N+1)}$ を選択している。したがって、奇数ドレイン線 $d_{(2N+1)}$ に出力される液晶駆動電圧は、 V_{com} に対して負極性である $V_n(d)$ となる。次のフレームでは、上側スイッチ制御信号108が'L'レベルになるので、上側スイッチ群114は、奇数ドレイン線 $d_{(2N+1)}$ を選択する。したがって、奇数ドレイン線 $d_{(2N+1)}$ に出力される液晶駆動電圧は、 V_{com} に対して正極性である $V_n(u)$ となる。さらに、下側スイッチ制御信号109は'H'レベルになるので、下側スイッチ群117は、偶数ドレイン線 d_{2N} を選択する。したがって、偶数ドレイン線 d_{2N} には、 V_{com} に対して負極性である $V_n(d)$ が出力される。このように、ドレイン線114には、1フレーム毎に、 V_{com} に対し正極性、負極性の電圧が交互に印加され、また、隣合うドレイン線には、逆極性の液晶駆動電圧が印加されることになる。

【0053】このように、データドライバの電源電圧、階調電圧として、常に一定電圧を供給する場合でも、上側ドライバ111と下側ドライバ116に、共通対向電極電圧 V_{com} に対し、逆極性の階調電圧を供給し、データドライバ111、115と液晶パネル124の間に設けたスイッチ群113及び117で出力するドレイン線114を切り換えることで、交流駆動を行うことができる。

【0054】また、隣合うドレイン線には、逆極性の液晶駆動電圧が印加されるため、液晶パネル124には、正極性と負極性の液晶駆動電圧が同等に印加されるので、画質劣化のない、良好な表示を行うことができる。

【0055】また、上側データドライバ111に、 V_{com} に対して負極性、下側データドライバ116に正極性の電源電圧、階調電圧を供給してもよい。

【0056】また、スイッチ群113、117は、液晶パネル124の製造時に、パネル上に同時に形成することができる。更に、データドライバ111、115に内蔵し、1チップとすることもできる。

【0057】また、本実施例では、階調電圧を、電源回路120から供給しているが、データドライバ111、115内で生成してもよい。

【0058】ここで、切り換えタイミングを1水平周期とした場合である第2の実施例について、図1、図3及び図5、図6を用いて説明する。

【0059】図5は、スイッチ制御信号切り換えタイミングを1水平周期とした場合の第2の実施例の液晶表示装置の動作タイミングチャートである。

【0060】図5で、(A)は、上側スイッチ制御信号108が'H'レベル、下側スイッチ制御信号109が'L'レベルの場合のタイミングチャートである。また、(B)は、上側スイッチ制御信号108が'L'レベル、下側スイッチ制御信号109が'H'レベルの場合のタイミングチャートである。

【0061】図6は、液晶パネル124に全面黒表示を行った場合に、偶数番目のドレイン線 d_{2N} ($d_0, d_2, \dots, d_{(m-2)}$)と、奇数番目のドレイン線 $d_{(2N+1)}$ ($d_1, d_3, \dots, d_{(m-1)}$)に転送される液晶駆動電圧のタイミングチャートである。

【0062】本実施例では、図1に示すように、液晶表示装置の構成は、第1の実施例と同様である。更に、図5に示すように、データドライバ111、115への表示データ取り込み動作は、第1の実施例と同様であるので、図5を用いて液晶駆動電圧出力動作について説明する。

【0063】図5(A)に示すように、上側スイッチ制御信号108が'H'レベルである水平周期(以下、ライン周期と呼ぶ)では、上側ドライバ111には、1ライン分の偶数データ D_{2N} が取り込まれ、シフトクロック107が有効になると、1ライン分同時に階調電圧に変換され、液晶駆動電圧として出力される。この時、下側スイッチ制御信号109は'L'レベルなので、下側ドライバ115には、1ライン分の奇数データ $D_{(2N+1)}$ が取り込まれ、シフトクロック107が有効になると、1ライン分同時に階調電圧に変換され、液晶駆動電圧として出力される。

【0064】次のライン周期では、図5(B)に示すように、上側スイッチ制御信号108が'L'レベルになるので、上側ドライバ111には、1ライン分の奇数データ $D_{(2N+1)}$ が取り込まれ、シフトクロック107が有効になると、1ライン分同時に階調電圧に変換され、液晶駆動電圧として出力される。この時、下側スイッチ制御信号109は'H'レベルなので、下側ドライバ115には、1ライン分の偶数データ D_{2N} が取り込まれ、シフトクロック107が有効になると、1ライン分同時に階調電圧に変換され、液晶駆動電圧として出力される。

【0065】ここで、液晶パネル124に全面黒表示を行った場合について、図3、図6を用いて説明する。

【0066】図3に示すように、データドライバ11

1、115に供給される電源電圧、階調電圧は、第1の実施例と同様である。

【0067】したがって、始めのライン周期では、図6に示すように、上側スイッチ制御信号108が'H'レベルなので、偶数ドレイン線d2Nに出力される液晶駆動電圧は、Vcomに対して正極性であるVn(u)となる。このとき、下側スイッチ制御信号109は'L'レベルなので、奇数ドレイン線d(2N+1)には、Vcomに対して負極性であるVn(d)が、液晶駆動電圧として出力される。次のライン周期では、上側スイッチ制御信号108が'L'レベルになるので、奇数ドレイン線d(2N+1)には、Vcomに対して正極性であるVn(u)が、液晶駆動電圧として出力される。さらに、下側スイッチ制御信号109は'H'レベルとなるので、偶数ドレイン線d2Nには、Vcomに対して負極性であるVn(d)が液晶駆動電圧として出力される。このように、ドレイン線114には、1ライン毎に、Vcomに対し正極性、負極性の電圧が交互に印加され、また、第1の実施例と同様に、隣合うドレイン線には、逆極性の液晶駆動電圧が印加されることになる。

【0068】このように、スイッチ制御信号108、109の周期を変えた場合でも、第1の実施例と同様に交流駆動を行うことができ、液晶パネル全体に正極性と負極性の液晶駆動電圧を等分に印加することができる。

【0069】尚、スイッチ制御信号108、109の切り換えタイミングは、第1、第2の実施例以外の周期でも、同様にして液晶表示装置を駆動できる。

【0070】次に、スイッチ群の構成を変えた本発明の第3の実施例について、図3及び図7から図9を用いて説明する。

【0071】図7は、本発明の第3の実施例の液晶表示装置の構成図である。

【0072】図7において、701は液晶コントローラであり、702は液晶表示データを転送するデータバスである。703、704は、各々液晶コントローラ701で生成された上側ラッチクロック、下側ラッチクロックであり、705は1水平周期毎に有効になるシフトクロックである。706、707は、各々上側スイッチ制御信号、下側スイッチ制御信号であり、一定周期で'H'レベルと'L'レベルが切り換えられる。708は上側データドライバであり、取り込んだ液晶表示データに対応する階調電圧に変換し、液晶駆動電圧として出力する。709は上側データドライバ708の出力端子であり、710はJ個のスイッチSu(0)からSu(J-1)で構成する上側スイッチ群であり、出力端子709は、p本毎に、各スイッチSu(0)からSu(J-1)に接続される。711はd0からd(m-1)までのM本のドレイン線であり、2p本のドレイン線d0、d1、...d(2p-1)は液晶パネルの上側でスイッチSu(0)に接続している。同様にして、d2p、d(2p+

1)、...d(4p-1)から、d(m-2p-2)、d(m-2p-1)、...d(m-1)までの全てのドレイン線は、各々2p本毎にスイッチSu(1)からSu(J-1)に接続している。このことから、必要なスイッチ数Jは、M/2p個となる。712は下側データドライバであり、取り込んだ液晶表示データに対応する階調電圧に変換し、液晶駆動電圧として出力する。713は下側データドライバ712の出力端子であり、714はJ個のスイッチSd(0)からSd(J-1)で構成する下側スイッチ群であり、出力端子713は、p本毎に各スイッチSd(0)からSd(J-1)に接続される。ドレイン線711は、上側スイッチ群711と同様に液晶パネルの下側で、2p本毎に下側スイッチ群714を構成する各スイッチSd(0)からSd(J-1)に接続している。712は液晶パネルであり、解像度はKライン×Mドットである。その他の構成は、第1の実施例と同様である。

【0073】図8は、第3の実施例の液晶表示装置の動作タイミングチャートである。

【0074】図8において、(A)は、上側スイッチ制御信号706が'H'レベル、下側スイッチ制御信号707が'L'レベルの場合、(B)は、上側スイッチ制御信号706が'L'レベル、下側スイッチ制御信号707が'H'レベルの場合のタイミングチャートである。

【0075】図9は、第3の実施例において、液晶パネル712に全面黒表示(階調電圧Vn(u)及びVn(d))を行った場合に、偶数スイッチSu(2N)及びSd(2N)(N=0~(J-2)/2)から出力される液晶駆動電圧と、奇数スイッチSu(2N+1)及びSd(2N+1)(N=0~(J-2)/2)から出力される液晶駆動電圧のタイミングチャートである。本実施例では、階調数は(n+1)である。

【0076】始めに、図7を用いて、第3の実施例の液晶表示装置の動作について説明する。尚、本実施例では、p=3とし、スイッチ制御信号706、707の切り換えタイミングを、第1の実施例と同様に、1フレーム周期とする。

【0077】液晶コントローラ701は、データバス101を介して転送される表示データを、データドライバ708、712のインターフェイスに対応した液晶表示データに変換し、データバス702に出力する。同時に、液晶コントローラ701では、信号バス102を介して転送される各表示制御信号から、上側データドライバ708、下側データドライバ712に液晶表示データを取り込む上側ラッチクロック703、下側ラッチクロック704及び、1水平周期毎に有効になるシフトクロック705及び、上側、下側スイッチ制御信号706、707を生成する。スイッチ制御信号706及び707は、一定周期で'H'レベルと'L'レベルが互いに逆相になるように切り換えられる信号であり、'H'レベ

ルの場合、スイッチ群113、117を構成する各スイッチの右半分に接続されているドレイン線d6N、d(6N+1)、d(6N+2) (N=0~(m-6)/6)を選択し、'L'レベルの場合、各スイッチの左半分に接続されているドレイン線d(6N+3)、d(6N+4)、d(6N+5) (N=0~(m-6)/6)を選択する。

【0078】データバス702を介して上側データドライバ708に転送された液晶表示データは、上側ラッチクロック703に従って取り込まれ、1ライン分の表示データが取り込まれると、シフトクロック705が有効になり、表示データに対応した階調電圧に変換されて、液晶駆動電圧として出力端子709へ出力される。同様に、下側データドライバ712には、下側ラッチクロック704に従って表示データが取り込まれ、表示データに対応した階調電圧に変換されて、液晶駆動電圧として出力端子713に出力される。出力された液晶表示データは、上側スイッチ群710及び下側スイッチ群714の選択するドレイン線に出力される。

【0079】ここで、液晶コントローラ701及びデータドライバ708、712の動作を、図3及び図8、図9を用いて詳細に説明する。

【0080】図8に示すように、スイッチ制御信号706、707は、1フレーム毎に'H'レベルと'L'レベルが、互いに反対のレベルになるように切り替わる信号である。

【0081】図8(A)に示すように、上側スイッチ制御信号706が'H'レベルの場合、上側スイッチ群113の各スイッチSu(0)からSu(J-1)は、右半分に接続されているドレイン線d6N、d(6N+1)、d(6N+2) (d0、d1、d2、及びd6、d7、d8、…、及びd(m-6)、d(m-5)、d(m-4))を選択している。したがって、上側ラッチクロック703は、上側データドライバ708に、ドレイン線d6N、d(6N+1)、d(6N+2)に対応する表示データD6N、D(6N+1)、D(6N+2) (N=0~(m-6)/6)を取り込むように生成される。この時、下側スイッチ制御信号707は'L'レベルになっているので、下側スイッチ群714の各スイッチSd(0)からSd(J-1)はドレイン線d(6N+3)、d(6N+4)、d(6N+5) (d3、d4、d5、及びd9、d10、d11、…、及びd(m-3)、d(m-2)、d(m-1))を選択している。したがって、下側ラッチクロック704は、下側データドライバ712に、ドレイン線d(6N+3)、d(6N+4)、d(6N+5)に対応する表示データD(6N+3)、D(6N+4)、D(6N+5) (N=0~(m-6)/6)を取り込むように生成される。

【0082】上側データドライバ708では、1ライン分の表示データを取り込むと、シフトクロック705が有効になり、1ライン分の表示データを、1ライン分同時に対応する階調電圧に変換し、液晶駆動電圧(第1から第Kライン出力)として出力し、スイッチ群710の

選択しているドレイン線d6N、d(6N+1)、d(6N+2)に供給する。同様にして、下側データドライバ712では、取り込んだ1ライン分の表示データに対応する階調電圧に変換し、液晶駆動電圧(第1から第Kライン出力)として出力し、スイッチ群714の選択しているドレイン線d(6N+3)、d(6N+4)、d(6N+5)に供給する。

【0083】次のフレームでは、図8(B)に示すように、上側スイッチ制御信号706は'L'レベル、下側スイッチ制御信号707は'H'レベルとなる。この場合は、上側スイッチ群710の各スイッチSu(0)からSu(J-1)は、ドレイン線d(6N+3)、d(6N+4)、d(6N+5)を選択しているの、上側ラッチクロック703は、上側データドライバ708に、選択しているドレイン線に対応する表示データD(6N+3)、D(6N+4)、D(6N+5)を取り込むように生成される。そして、シフトクロック705に従って、取り込んだ1ライン分の表示データに対応する液晶駆動電圧出力され、スイッチ群710の選択しているドレイン線に供給される。同様にして、下側ラッチクロック704は、下側データドライバ712に、ドレイン線d6N、d(6N+1)、d(6N+2)に対応する表示データD6N、D(6N+1)、D(6N+2)を取り込むように生成され、取り込んだ1ライン分の表示データに対応する液晶駆動電圧が出力され、スイッチ群714の選択しているドレイン線に供給される。

【0084】ここで、図3に示すように、上側データドライバ708には、第1に実施例と同様に、共通対向電極電圧Vcomに対し、常に正極性の一定電圧であるハイレベル電源電圧Vdd(u)、ロウレベル電源電圧Vss(u)、階調電圧V0(u)からVn(u)が供給されている。したがって、上側データドライバ708からは、Vcomに対し、常に正極性の液晶駆動電圧が出力される。これに対し、下側データドライバ712には、Vcomに対し、常に負極性の一定電圧であるハイレベル電源電圧Vdd(d)、ロウレベル電源電圧Vss(d)、階調電圧V0(d)からVn(d)が供給されている。したがって、下側データドライバ712からは、Vcomに対し、常に負極性の液晶駆動電圧が出力される。

【0085】次に、例えば液晶パネル715に、選択される階調電圧がVn(u)及びVn(d)である全面黒表示を行った場合に、ドレイン線711に出力される液晶駆動電圧について図9を用いて説明する。

【0086】上側スイッチ群710は、上側スイッチ制御信号706が'H'レベルの場合は、ドレイン線d6N、d(6N+1)、d(6N+2)を選択している。したがって、図9に示すように、ドレイン線d6N、d(6N+1)、d(6N+2)に出力される液晶駆動電圧は、Vcomに対して正極性であるVn(u)となる。このとき、下側スイッチ制御信号707は'L'レベルなので、下側スイッチ群714はドレイン線d(6N+3)、d(6N+4)、d(6N+5)を選択している。したがって、ドレイン線d(6N+3)、d(6N+4)、

d(6N+5)に出力される液晶駆動電圧は、Vcomに対して負極性であるVn(d)となる。次のフレームでは、上側スイッチ制御信号706が'L'レベルになるので、上側スイッチ群710は、ドレイン線d(6N+3)、d(6N+4)、d(6N+5)を選択する。したがって、ドレイン線d(6N+3)、d(6N+4)、d(6N+5)に出力される液晶駆動電圧は、Vcomに対して正極性であるVn(u)となる。さらに、下側スイッチ制御信号707は'H'レベルになるので、下側スイッチ群714は、ドレイン線d6N、d(6N+1)、d(6N+2)を選択する。したがって、ドレイン線d6N、d(6N+1)、d(6N+2)には、Vcomに対して負極性であるVn(d)が出力される。このように、ドレイン線114には、1フレーム毎に、Vcomに対して正極性と負極性の液晶駆動電圧が供給され、また、p本(本実施例ではp=3)毎に、上側及び下側データドライバ708、712から逆極性の液晶駆動電圧が印加されることになる。

【0087】このように、複数のデータドライバ出力端子を1セットとしてスイッチに接続する第3の実施例においても、第1の実施例と同様に、データドライバの電源電圧及び階調電圧として常に一定電圧を供給しても、上側ドライバ708と下側ドライバ712に、共通対向電極電圧Vcomに対し逆極性の階調電圧を供給し、スイッチ群710及び714で出力するドレイン線711を複数本毎に切り換えることで、交流駆動を行うことができる。また、複数本のドレイン線毎に逆極性の液晶駆動電圧が印加されるため、液晶パネル124には、正極性と負極性の液晶駆動電圧が同等に印加されるので、画質劣化のない、良好な表示を行える。

【0088】尚、本実施例ではスイッチ制御信号108、109の切り換えタイミングを1フレーム周期としたが、第1の実施例と同様に、1水平周期以上のどのような周期でも用いることができる。また、上側データドライバ708に、Vcomに対して負極性、下側データドライバ712に正極性の電源電圧、階調電圧を供給してもよい。

【0089】更に、スイッチ群710、714は、液晶パネル715の製造時に、パネル上に同時に構成することができる。また、データドライバ708、712に内蔵し、1チップとすることもできる。

【0090】また、本実施例では、階調電圧を電源回路120から供給しているが、データドライバ708、712内で生成してもよい。

【0091】

【発明の効果】本発明において、データドライバが、液晶パネルの共通対向電極に印加される共通対向電極電圧に対して、正極性、負極性の液晶駆動電圧を同時に生成できる耐圧を持たない低耐圧データドライバであっても、液晶パネルの上下に設置した上側、下側データドライバに、共通対向電極電圧に対して各々正極性、負極性

の一定電圧である電源電圧、階調電圧を供給し、液晶パネルと、上側、下側データドライバとの間に構成した、上側、下側スイッチ群により、液晶駆動電圧を出力するドレイン線を一定周期で切り換えることで、液晶パネルに正極性、負極性の液晶電圧を一定周期で交互に与えることができ、交流駆動が行え、液晶パネルの劣化を防ぐことができる。更に、上側データドライバ、下側データドライバからは、常に逆極性の液晶駆動電圧が出力されているため、液晶パネルには、正極性と負極性の液晶駆動電圧が同等に印加されることになり、画質劣化のない良好な表示が行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の液晶表示装置のブロック図。

【図2】第1の実施例の液晶表示装置の動作のタイミングチャート。

【図3】図1に記載するデータドライバに供給する電源電圧及び階調電圧の電圧説明図である。

【図4】図1に記載する液晶表示装置で、全面黒表示を行った場合の液晶駆動電圧のタイミングチャート。

【図5】本発明の第2の実施例の液晶表示装置の動作タイミングチャート。

【図6】図5に記載する液晶表示装置で、全面黒表示を行った場合の液晶駆動電圧のタイミングチャート。

【図7】本発明の第3の実施例の液晶表示装置のブロック図。

【図8】図7に記載する第3の実施例の液晶表示装置の動作タイミングチャート。

【図9】図7に記載する液晶表示装置で、全面黒表示を行った場合の液晶駆動電圧のタイミングチャート。

【図10】従来駆動方式を用いた液晶表示装置のブロック図。

【図11】図10に記載する液晶表示装置の動作タイミングチャート。

【図12】高耐圧データドライバを用いた従来例で、図10に記載するデータドライバに供給する電源電圧及び階調電圧のタイミングチャート。

【図13】高耐圧データドライバを用いた従来例で、全面黒表示を行った場合の液晶駆動電圧のタイミングチャート。

【図14】共通対向電極電圧を交流化する従来例で、液晶パネルに供給する共通対向電極電圧と、データドライバの電源電圧及び階調電圧のタイミングチャート。

【図15】共通対向電極電圧を交流化する従来例で、全面黒表示を行った場合の液晶駆動電圧のタイミングチャート。

【符号の説明】

101…データバス、

102…信号バス、

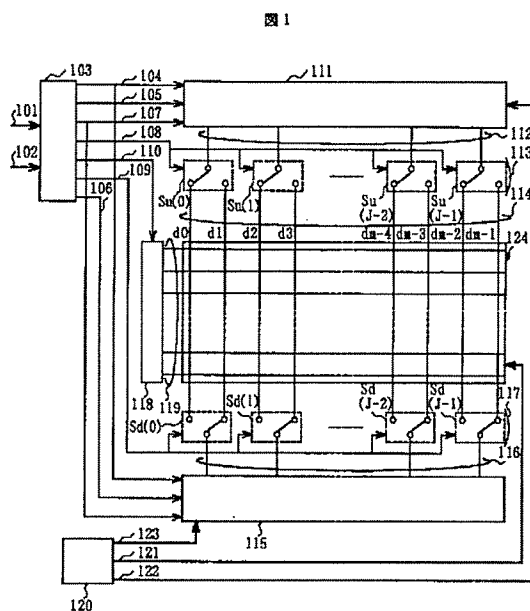
103…液晶コントローラ、

21

104…データバス、
 105…上側ラッチクロック、
 106…下側ラッチクロック、
 107…シフトクロック、
 108…上側スイッチ制御信号、
 109…下側スイッチ制御信号、
 110…信号バス、
 111…上側データドライバ、
 112…上側データドライバ出力端子、
 113…上側スイッチ群、

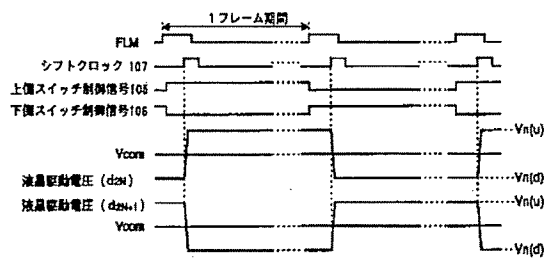
10

【図1】



【図4】

図 4

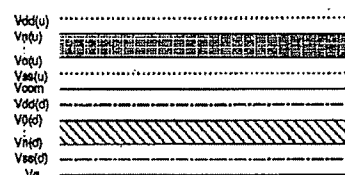


22

114…ドレイン線、
 115…下側データドライバ、
 116…下側データドライバ出力端子、
 117…下側スイッチ群、
 118…走査ドライバ、
 119…走査線、
 120…電源回路、
 121、122…電圧線、
 124…液晶パネル。

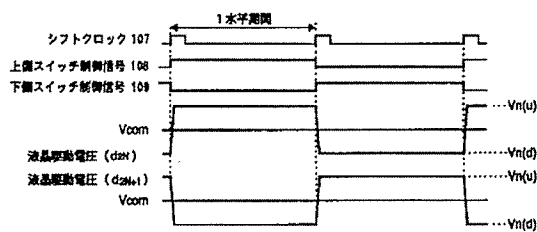
【図3】

図 3



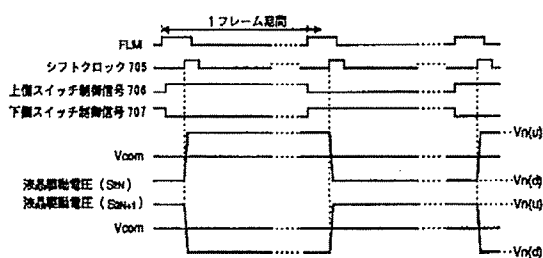
【図6】

図 6



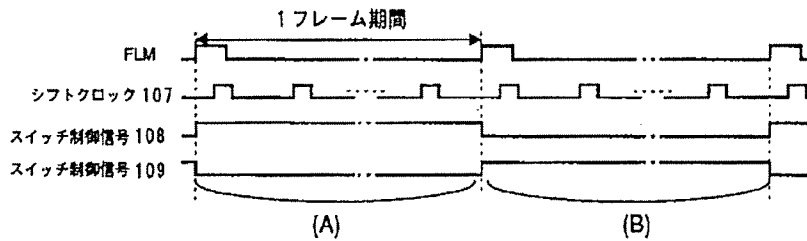
【図9】

図 9

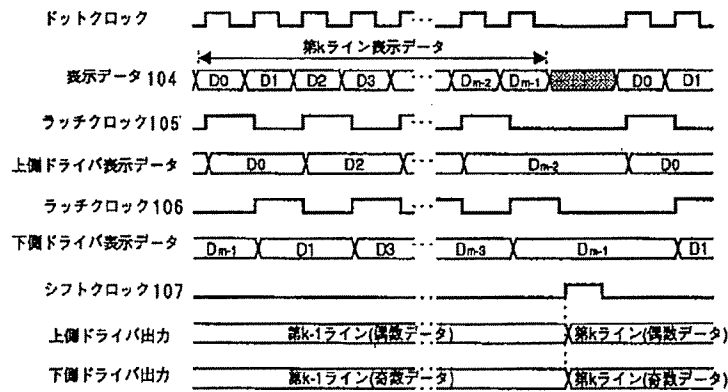


【図 2】

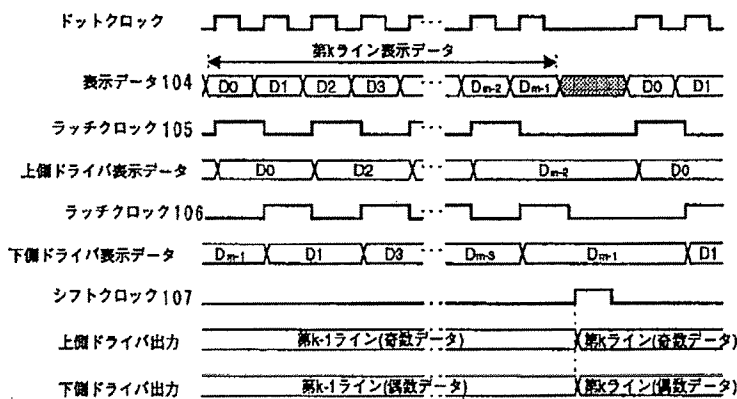
図 2



(A)

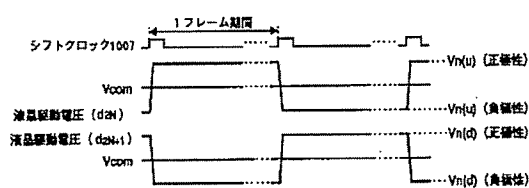


(B)



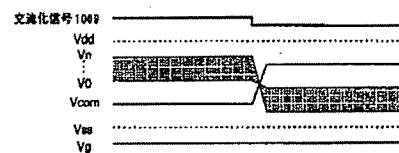
【図 13】

図 13



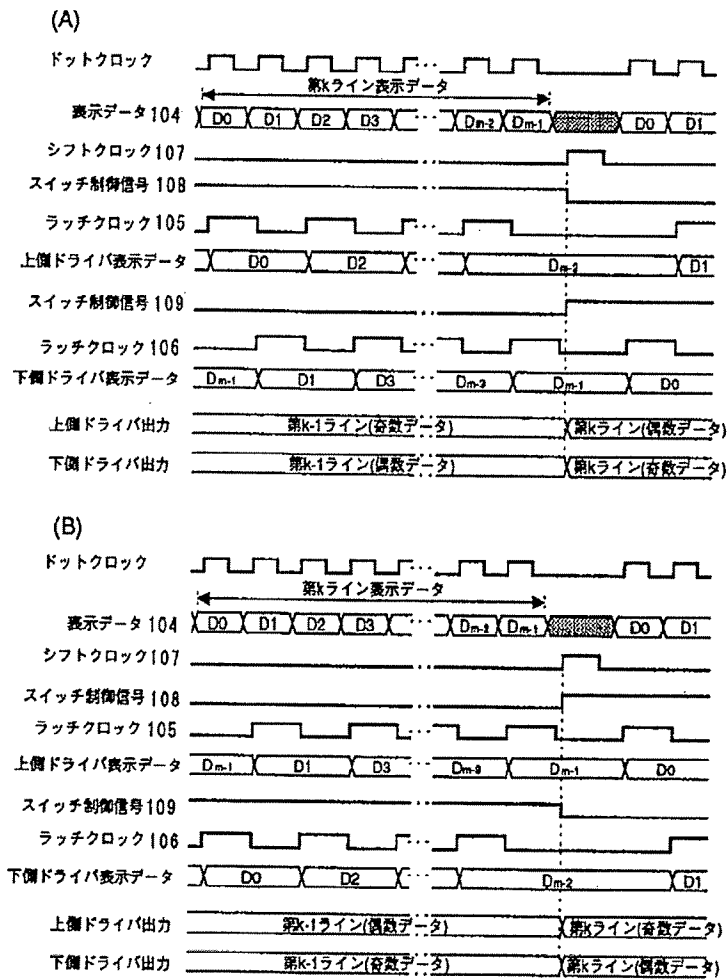
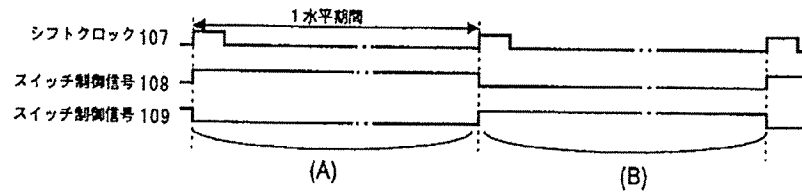
【図 14】

図 14



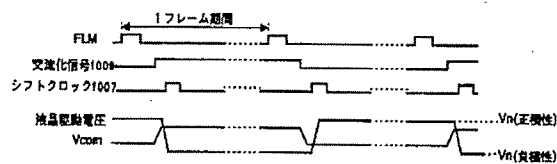
【図5】

図 5



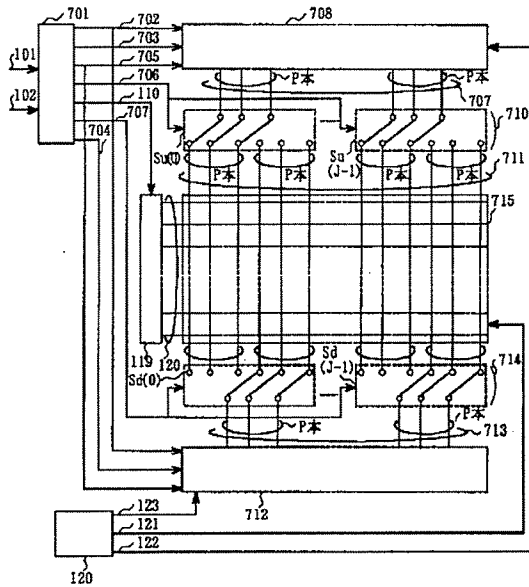
【図15】

図 15



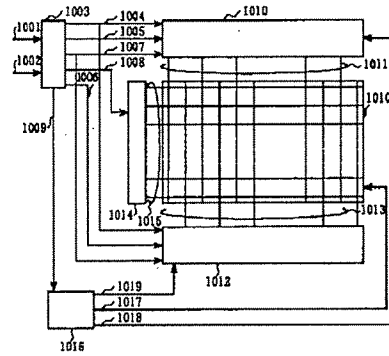
【図7】

図7



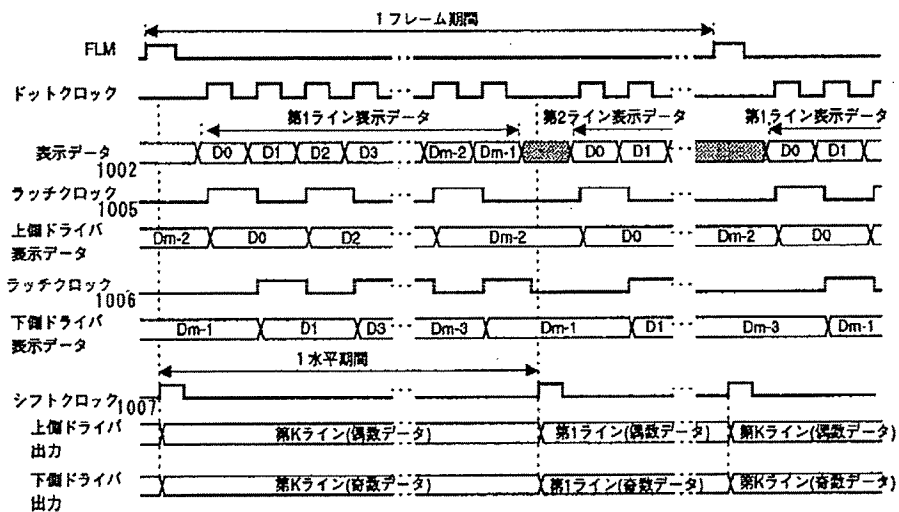
【図10】

図10



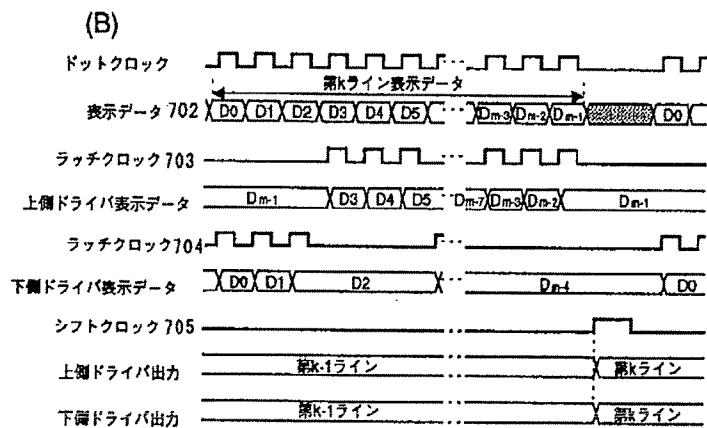
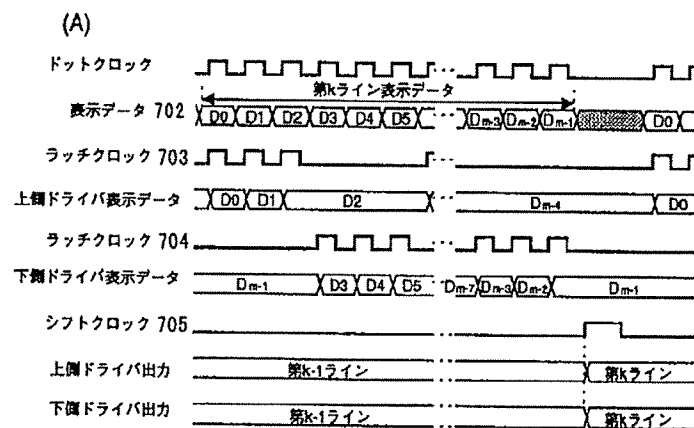
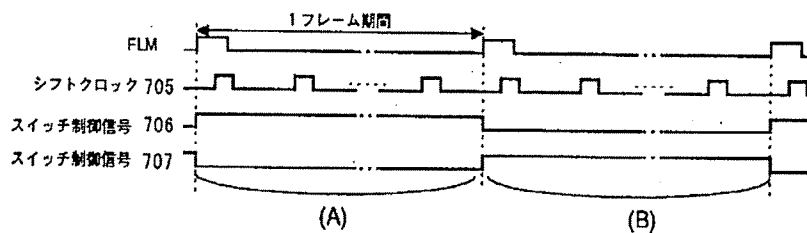
【図11】

図11



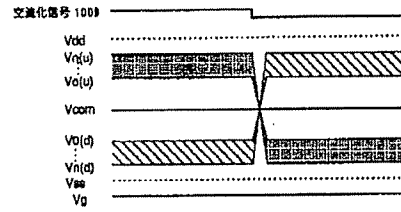
【図8】

図 8



【図12】

図 12



フロントページの続き

(72)発明者 滝田 功

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地株式
会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 池上 泰生

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立画像情報システム内